

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-207137

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/06  
G06F 3/08  
G06F 12/16

(21)Application number : 11-005130

(71)Applicant : KOWA CO

(22)Date of filing : 12.01.1999

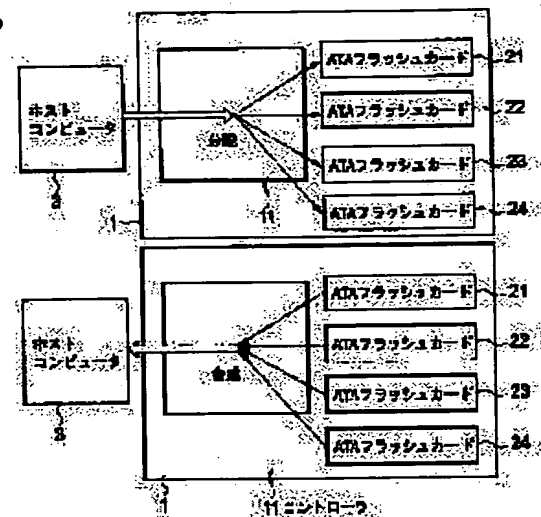
(72)Inventor : ICHIMURA HIDEKAZU

## (54) INFORMATION STORAGE DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide large storage capacity, while using a semiconductor disk, to provide high input/output speed and to constitute the disk system of the desired capacity by combining semiconductor disks on hand corresponding to application.

**SOLUTION:** Plural Personal Computer Memory Card International Association(PCMCIA) slots are provided for loading advanced technology attachment(ATA) flash cards 21-23(...) as semiconductor disks. A disk device 1 is connected to a host computer 3 through an I/F, such as small computer system interface(SCSI). A controller 11 distributes data inputted from the host computer 3 to the ATA flash cards 21-23 according to a prescribed input/output processing system (redundant arrays of inexpensive disk(RAID0), for example), combines the data read out of the ATA flash cards 21-23 and sends them to the host computer 3. The RAID level to be packaged is arbitrary and a switch means is provided for selecting an RAID level as needed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-207137

(P2000-207137A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>G 0 6 F 3/06  
3/08  
12/16

識別記号

5 4 0  
3 2 0

F I

G 0 6 F 3/06  
3/08  
12/16

テーマコード(参考)

5 4 0 5 B 0 1 8  
C 5 B 0 6 5  
3 2 0 L

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-5130

(22) 出願日 平成11年1月12日 (1999.1.12)

特許法第30条第3項適用申請有り 平成10年11月11日～  
11月13日 社団法人日本電子機械工業会主催の「1998年  
国際放送機器展」に出品

(71) 出願人 000163006

興和株式会社

愛知県名古屋市中区錦3丁目6番29号

(72) 発明者 市村 英一

東京都調布市調布ヶ丘3丁目3番1 興和  
株式会社情報通信事業部調布工場内

(74) 代理人 100075292

弁理士 加藤 卓

Fターム(参考) 5B018 GA04 HA04 MA24

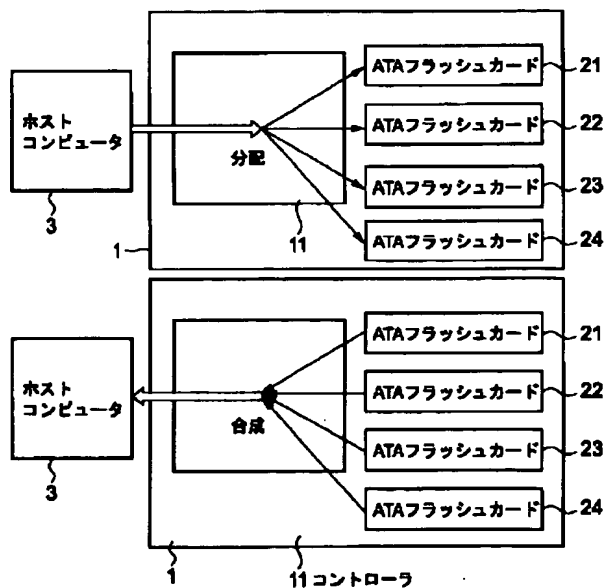
5B065 BA09 CA30 CC08 CE21 ZA11

(54) 【発明の名称】 情報記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体ディスクを用い、大容量の記憶容量を  
提供するとともに、高速な入出力速度を実現し、また、  
用途に応じて手持ちの半導体ディスクを組合せて所望の  
容量のディスクシステムを構成できるようにする。

【解決手段】 半導体ディスクとしてATAフラッシュ  
カード21～23 (… ) を装着するPCMCIAスロッ  
トを複数設ける。ホストコンピュータ3に対してディス  
ク装置1はSCSIなどのI/Fにより接続する。コント  
ローラ11は所定の入出力処理方式 (たとえばRAID  
0) により、ホストコンピュータ3から入力されたデー  
タをATAフラッシュカード21～23に分配し、また、  
ATAフラッシュカード21～23から読み出した  
データを合成してホストコンピュータ3に送る。実装す  
るRAIDレベルは任意であり、必要に応じRAIDレ  
ベルを選択するためのスイッチ手段を設ける。



(図 1)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の半導体ディスクを収容する手段と、  
 ホスト装置に対して、所定の入出力回路を介してデータ  
 入出力を行なうとともに、所定の入出力処理方式に基づ  
 き、前記複数の半導体ディスクに前記ホスト装置から入  
 力されたデータを記録し、また、前記複数の半導体ディ  
 スクから読み出したデータを出力することにより、前記  
 ホスト装置に対して前記複数の半導体ディスクを単一の  
 ディスクとして取り扱い可能な入出力インターフェース  
 を提供する制御手段を有することを特徴とする情報記憶  
 装置。

【請求項 2】 前記所定の処理方式が RAID であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶装置。

【請求項 3】 前記所定の処理方式が RAID0 であることを特徴とする請求項 2 に記載の情報記憶装置。

【請求項 4】 前記所定の処理方式として複数の異なる  
 レベルの RAID 方式を実装し、入出力処理に用いる R  
 A I D レベルを選択する手段を設けたことを特徴とする  
 請求項 2 に記載の情報記憶装置。

【請求項 5】 前記複数の半導体ディスクが ATA フラ  
 ッシュカードであることを特徴とする請求項 1 に記載の  
 情報記憶装置。

【請求項 6】 前記所定の入出力回路が SCSI ないし  
 I D E インターフェースであることを特徴とする請求項  
 1 に記載の情報記憶装置。

【請求項 7】 前記複数の半導体ディスクのための収容  
 部と、少なくとも前記複数の半導体ディスクに対して入  
 出力可能なサブコントローラから成るユニットと、この  
 ユニットを着脱可能なバスを有し、前記ユニット単位で  
 半導体ディスクを増設することを特徴とする請求項 1 に  
 記載の情報記憶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶媒体として半  
 導体ディスクを用いる情報記憶装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在では、デジタルデータの記憶媒体、  
 たとえば、コンピュータシステムなどの外部記憶装置と  
 しては、ハードディスク、半導体メモリなどの記憶デバ  
 イスが広く用いられている。

【0003】ハードディスクは、磁気ディスクを回転さ  
 せて用いるものであり、機械的駆動部分が必須であり、  
 振動や衝撃などに対して弱い問題がある。このような問  
 題は半導体メモリを用いれば解決することができる。D  
 R A M や S R A M などの半導体メモリは、ハードディ  
 スクなどのような不揮発メモリとして用いるには、バック  
 アップ電源などを必要とする問題がある。

【0004】一方、近年では、不揮発メモリとして使用

可能な記憶デバイスとして、フラッシュメモリを用いた  
 メモリカードが提供されており、このような記憶デバイ  
 スは半導体ディスク、と呼ばれることもある。

【0005】このような半導体ディスクは、いわゆる P  
 C M C I A (Personal Computer M  
 emory Card International  
 Association) 規格の PC カードとして構成  
 されており、ATA (Advanced Techno  
 logy Attachment) フラッシュカードな  
 どもと呼ばれている。ATA フラッシュカードはコンピ  
 ュータに装着した時、メモリモード、I/O モード、およ  
 び IDE モードの各入出力モードでアクセスできるよう  
 になっている。IDE モードでのアクセスでは、コンピ  
 ュータは半導体ディスクを IDE (Integrate  
 d Drive Electronics) ハードディ  
 スクとして取り扱うことができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】現在提供されている A  
 T A フラッシュカードのような半導体ディスクは、

- 1) 機械的駆動部分がなく、衝撃や振動に強い
  - 2) アクセス速度が比較的高速である
  - 3) PC カードとして構成されており、着脱が容易であ  
 る
- といった、利点を有する。

【0007】しかし、半導体メモリとして見た場合、現  
 在提供されている ATA フラッシュカードは、他のディ  
 スク、たとえば通常の IDE ハードディスクなどと比較  
 すると、特に書き込み速度が遅いものがあり、それほど  
 高速とはいえない。

【0008】また、現在提供されている ATA フラッシ  
 ュカードは、容量は数 MB ～ 300 MB 程度の容量のも  
 のが提供されており、単体の商品の価格としては比較的  
 安価であり、かつ入手も容易であるが、容量あたりの価  
 格はそれほど安価ではない。

【0009】また、ノートパソコンなどでは、PC カ  
 ードスロットの数が 1 ～ 2 程度に限定されているので、大  
 容量のディスクシステムを構成する、あるいは、ニーズ  
 にみあった容量のディスクシステムを構成するのが難し  
 い、という問題がある。

【0010】また、複数の ATA フラッシュカードを装  
 着しても、それは個々に IDE ディスクとして認識され  
 るため、大きなファイルを格納するための単体のディ  
 スクとして取り扱うことができない問題がある。

【0011】そこで本発明の課題は、半導体ディスクを  
 用い、大容量の記憶容量を提供するとともに、高速な入  
 出力速度を実現し、また、用途に応じて手持ちの半導体  
 ディスクを組合せて所望の容量のディスクシステムを構  
 成できるようにすることにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた

め、本発明によれば、複数の半導体ディスクを収容する手段と、ホスト装置に対して、所定の入出力回路を介してデータ入出力を行なうとともに、所定の入出力処理方式に基づき、前記複数の半導体ディスクに前記ホスト装置から入力されたデータを記録し、また、前記複数の半導体ディスクから読み出したデータを出力することにより、前記ホスト装置に対して前記複数の半導体ディスクを単一のディスクとして取り扱い可能な入出力インターフェースを提供する制御手段を有する構成を採用した。

【0013】あるいはさらに、前記所定の処理方式が RAID である構成を採用した。

【0014】あるいはさらに、前記所定の処理方式が RAID 0 である構成を採用した。

【0015】あるいはさらに、前記所定の処理方式として複数の異なるレベルの RAID 方式を実装し、入出力処理に用いる RAID レベルを選択する手段を設けた構成を採用した。

【0016】あるいはさらに、前記複数の半導体ディスクが ATA フラッシュカードである構成を採用した。

【0017】あるいはさらに、前記所定の入出力回路が SCSI ないし IDE インターフェースである構成を採用した。

【0018】あるいはさらに、前記複数の半導体ディスクのための収容部と、少なくとも前記複数の半導体ディスクに対して入出力可能なサブコントローラから成るユニットと、このユニットを着脱可能なバスを有し、前記ユニット単位で半導体ディスクを増設する構成を採用した。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0020】図 1 に本発明を採用したディスクシステムの概略構成を示す。図 1 において符号 3 は、ホストコンピュータで、本発明によるディスク装置（ディスクアレイ）1 と接続される。

【0021】ディスク装置 1 は、コントローラ 11 と、複数の ATA フラッシュカード 21、22、23、24（…）から構成されている。ATA フラッシュカード 21～24 は、公知の PCMCIA 規格の PC カードとして構成されたものを用いる。

【0022】ディスク装置 1 は、ATA フラッシュカード 21～24 を装填する PCMCIA スロットを複数有する。図 1 では 4 枚の ATA フラッシュカードを装填する例を示しているが、ディスク装置 1 に設ける ATA フラッシュカード装填のためのスロット数は任意であり、製品の仕様に応じて決定することができる。

【0023】ATA フラッシュカード 21～24 に対する入出力は、コントローラ 11 により制御される。ATA フラッシュカードは、ノートパソコンなどの PCMCIA スロットに装填した際に、メモリモード、I/O モ

ード、および IDE モードの各入出力モードでアクセスできるようになっているが、本実施形態ではメモリモードをコントローラ 11 との間の入出力モードとして用いる。

【0024】ホストコンピュータ 3 とディスク装置 1 の間の接続には、任意の入出力方式を用いることができるが、本実施形態においては SCSI (Small Computer System Interface) インターフェースを用いるものとする。すなわち、ディスク装置 1 は SCSI コネクタ (SCSI 2、UW-SCSI などの仕様は任意) および SCSI ケーブルを介して、ホストコンピュータ 3 の SCSI ホストアダプタと接続される。

【0025】本実施形態においては、ディスク装置 1 の ATA フラッシュカード 21～24 を用いて RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) システムを構成する。RAID 仕様には RAID 0～RAID 5…の各入出力処理方式が知られているが、本実施形態においては、ATA フラッシュカードを用いる観点から RAID 0 を用いる構成を考える。

【0026】RAID 0 は、複数のディスクデバイスに対していわゆるストライピング記録を行なう仕様であり、1 つのデータブロックを複数の論理ブロックに分割して複数のディスクデバイスに対して記録を行なう。図 1 の構成では、その上部に示したように、書き込みの際、1 データブロックが複数の論理ブロックに分割され、ATA フラッシュカード 21～24 に分配され、記録される。

【0027】また、読み取りの際は、図 1 の下部に示したように ATA フラッシュカード 21～24 に複数の論理ブロックとして分割記録された 1 データブロックがそれぞれコントローラ 11 により読み取られ、元の 1 データブロックに合成され、ホストコンピュータ 3 に送られる。

【0028】上記の入出力の際、コントローラ 11 は各 ATA フラッシュカード 21～24 に対する個々の入出力は並行処理により行なう。

【0029】このようにして、ディスク装置 1 は、ホストコンピュータ 3 からは、あたかも単一の SCSI ディスクとして取り扱うことができる。

【0030】以上のように、RAID 0 により、複数の ATA フラッシュカード 21～24 を単一ディスクとして用いる構成によると、入出力速度が大きく向上される。n 台の ATA フラッシュカードを用いるものとし、コントローラ 11 における論理ブロックの分割および合成のオーバーヘッドを無視すれば、入出力速度は単体 ATA フラッシュカードのほぼ n 倍を期待することができる。

【0031】また、ATA フラッシュカード 21～24

により1台の大容量のハードディスクを得ることができる。現在のATAフラッシュカードの容量は、最大で数100MBクラスであるが、これを複数用いることにより、ギガバイトクラスの大容量のディスクとして用いることができる。しかも、個々のATAフラッシュカード21~24をそれぞれ単体で用いる場合の容量の制約から解放され、巨大なファイルの格納などにも用いることができる。

【0032】すなわち、ユーザは、用途に応じて手持ちの半導体ディスクを組合せて所望の(大)容量のディスクシステムを構成できるようになる。

【0033】図2に図1のディスク装置1の内部構成をより詳細に示す。図2に示すように、コントローラ11は、CPU31、そのCPUバス(アドレスバス、データバス、各種の制御線から成る)37に接続されたROM32、RAM33、EEPROM34、入出力の際に用いられるバッファメモリ39(RAM33の記憶領域に割り当てられるものでもよい)などから成る。

【0034】また、コントローラ11は、SCSIバス36と入出力を行なうためのSCSIインターフェース35を有している。SCSIインターフェース35は、CPUバス37およびDMA制御線38と接続されている。SCSIバス36の先には、ホストコンピュータ3と接続するための不図示のSCSIコネクタが接続される。

【0035】図2のディスク部20は、符号21、22、23、24で示す4台のATAフラッシュカードにより構成されており、本図では各ATAフラッシュカードの内部構造を簡単に図示してある。すなわち、ATAフラッシュカード21は、入出力バッファとして用いられるSRAM212と、記憶デバイスの主体をなすATAフラッシュメモリ213、およびコントローラ211から成る。

【0036】CPU31は、上述のRAID0の仕様を満たすべく、各ATAフラッシュカード21~24に対する入出力処理を行なう。すなわち、SCSIバス36の先に接続されたホストからATAフラッシュカード21~24が1台のSCSIディスクとして見えるように、データブロックの分解(書き込み時)、および合成(読み出し時)を行なう。各ATAフラッシュカード21~24に対する入出力制御は、CPU31の制御の下、前述のようにメモリモードによって行なう。

【0037】以上の各ATAフラッシュカード21~24の構成自体は、既存のATAフラッシュカードと何ら代るところがない。したがって、この半導体ディスクとしてのATAフラッシュカードは、豊富に提供されている種々の容量の品種の中から、所望のものを安価(ただし容量あたりのコストは現在のところそれほど低くないが)かつ容易に入手することができ、システム構成が極めて簡単になる。

【0038】また、ホストコンピュータ3とのインターフェースとして、SCSIインターフェースのような汎用かつ広く用いられているインターフェースを採用すれば、多くの既に稼働しているコンピュータシステムに容易かつ安価に設置することができる。

【0039】さらに、図1および図2の構成は、図3に示すように、より多数のATAフラッシュカードを装填可能なシステムとして変形することができる。

【0040】図3において、メインコントローラ111はホストコンピュータ3のSCSIインターフェースに接続可能なSCSIコントローラとして構成される。メインコントローラ111は、通常のSCSIコネクタ(SCSI2、UW-SCSIなどの各仕様を満たすコネクタ)を経由してホストコンピュータ3のSCSIインターフェースに接続される。

【0041】ディスク装置1内部において、メインコントローラ111は内部バス101を介して、サブボード201、202...20nの各ユニットに接続される。

【0042】内部バス101の仕様は任意であり、PCIバスや、EISA、ISA、VME、PCMCIAなどの公知仕様のバス、あるいは独自仕様のバスでもよい。しかし、内部バス101に対して少くとも比較的簡単にサブボードを着脱できるような構成が望ましい。

【0043】サブボード201、202...20nは全て同様の内部構造を有し、4台のATAフラッシュカード21~24を各々制御するサブコントローラ221から成る。

【0044】図3のような構成とすることにより、装着可能なATAフラッシュカードの数を任意(内部バス101の仕様や、筐体のハードウェアの構造により定まる上限まで)かつ容易に拡張することができる。図3の構成では、ATAフラッシュカードを4×n台まで増設することができる。

【0045】図3のメインコントローラ111およびサブコントローラ221は、それぞれ図1および図2のコントローラ11を適宜分割し、その間を拡張可能な内部バス101により接続したものと考えればよい。

【0046】ただし、図3のサブボード201は内部バス101のみに接続可能な仕様であってもよいが、図1、図2との比較から明かなように、サブボード201そのものが図1、図2に示したようなディスク装置1そのものとして構成されていてもよい。したがって、内部バス101そのものをSCSI仕様を満たすように構成することも考えられ、これにより、より柔軟にシステムを拡張することができるようになる。

【0047】なお、図1~図3に示したディスク装置1の筐体の構成や、その設置のための構成は任意である。複数枚のATAフラッシュカードを収容する関係で、ディスク装置1は、単体のSCSIデバイスとして構成

し、SCSI インターフェースを介してホストコンピュータ 3 に外付けする構成が現実的であると考えられるが、可能であれば、いわゆる AT 互換のホストコンピュータの 5 インチあるいは 3.5 インチのディスクドライブベイなどに装填できるような構成であってもよい。

【0048】ホストコンピュータ 3 側の SCSI ホストアダプタの構成は任意であり、SCSI ホストアダプタは拡張バスに接続されていてもよく、また、ノートパソコンなどであれば、PCMCIA カード形態の SCSI ホストアダプタとして構成されていてもよいのはいうまでもない。

【0049】また、以上では、複数の ATA フラッシュカードを RAID 0 仕様で組合せる構成を考えたが、この仕様は独自仕様であってもかまわない。その場合、RAID 0 仕様準拠のストライピング（1 データブロックの複数論理ブロックへの分解および合成）を行えば、入出力スループットを大きく向上することが可能となる。

【0050】また、複数の ATA フラッシュカードを組合せるための入出力仕様としては、RAID 0 のみならず、RAID 1、2、3、4、5 あるいはそれ以降の任意の仕様を用いてもよいのはいうまでもない。その場合、得られる効果は、採用する仕様により少しずつ異なってくる。

【0051】たとえば、RAID 1 の場合は、ミラー記録、つまり 1 データブロックを複数ディスクに同時に記録する処理が行なわれる。また、RAID 2 以降ではパリティ記録が行なわれる。すなわち、RAID 2 以降では、データブロックを記録する際にそのパリティ情報をディスクの 1 つ（あるいは複数）に記録し、ディスク破損などの障害が生じた場合にこのパリティ情報を用いてエラー回復が行なえるようになる。

【0052】上述の実施形態において示した RAID 0 の場合は、容量効率および入出力スループットの点で優れている反面、単なるストライピング記録なので、エラーリカバリの機能はなく、フォールトトレランス性は無い。逆に RAID 1 以降では、上記のようなパリティ記録を行なうために、一般に容量効率および入出力スループットは低下するが RAID レベル数が増加するにしたがってフォールトトレランス性は増す。

【0053】したがって、当業者において、需要に応じて任意の RAID レベルの RAID 仕様（あるいはその互換仕様）を用いればよく、採用する仕様により、所望のスループットや容量、フォールトトレランス性のいずれを重視するかを選択することができる。

【0054】もちろん、複数の ATA フラッシュカードを組合せるための入出力仕様として、複数の RAID レベルをサポートできるようにディスク装置 1 を構成することもできる。たとえば、ディスク装置 1 に DIP スイッチや外付けのスイッチ、あるいは外部からソフトウェ

ア経由で設定可能なスイッチを設け、ディスク装置 1 内部で用いる RAID レベルを選択できるようにする構成としてもよい。このような構成により、ユーザはディスク装置 1 を購入し直すことなく、所望のスループットや容量、フォールトトレランス性のいずれを重視するかに応じて所望の RAID レベルを選択することができる。

【0055】なお、PCMCIA 規格の PC カードとして構成された ATA フラッシュカードは、その単体が通常、電氣的に活線挿抜可能な仕様を満足しているために、ディスク装置 1 に対して半導体ディスクとしての ATA フラッシュカードをホットスワップ可能とする構成も、少なくともその電氣的な部分は非常に容易に実現することができる。通常、ファイルサーバなどの用途向けに、ディスクユニットをホットスワップ可能な RAID ディスクアレイは非常に高価なものが多いが、上記実施形態におけるように ATA フラッシュカードを用いる構成によれば、非常に安価なホットスワップ可能な RAID ディスクアレイを提供することができる。

【0056】また、以上では、ATA フラッシュカードを半導体ディスクとして例示したが、同様の半導体ディスクであれば任意の半導体ディスク（スマートメディアやバブルメモリなど）を用いて良いのはいうまでもない。

【0057】以上では、ホストコンピュータ 3 とディスク装置 1 の接続インターフェースの仕様として、SCSI インターフェースを用いるものとしたが、もちろん、この入出力方式には任意のインターフェースを用いることができる。たとえば、ハードディスクの入出力インターフェースとして多く用いられている、E-IDE インターフェースなどを用いることも考えられる。近年では、USB、IEEE 1394 などの汎用インターフェースが知られているが、そのようなインターフェースを用いることも考えられる。

【0058】また、以上では、ディスク装置 1 を、1 台の SCSI ディスクとして構成する構成を示したが、ディスク装置 1 のコントローラの全部あるいは一部を PCI バスや、EISA、ISA、VME その他の拡張バスに装填可能な拡張カードとして構成する構成であってもよい。

【0059】また、図 3 の内部バス 101 は、SCSI バスのみならず、PCI バスや、EISA、ISA、VME その他のバスと互換の構成とすることもでき、サブコントローラ 221 をその仕様を満たすように構成すれば、サブボード 201 を単体で直接ホストコンピュータ 3 の拡張バスなどに装着することもできるようになる。このような構成によっても、ユーザはより柔軟にディスクを増設することができる。

【0060】また、以上では、ディスク装置 1 のコントローラ 11 と ATA フラッシュカード 21～24 の間の入出力をメモリモードにより行なう旨説明したが、もち

ろん、これらの入出力を I/O モードや IDE モードにより行なうようにしてもよいのはいうまでもない。

#### 【0061】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、複数の半導体ディスクを収容する手段と、ホスト装置に対して、所定の入出力回路を介してデータ入出力を行なうとともに、所定の入出力処理方式に基づき、前記複数の半導体ディスクに前記ホスト装置から入力されたデータを記録し、また、前記複数の半導体ディスクから読み出したデータを出力することにより、前記

ホスト装置に対して前記複数の半導体ディスクを単一のディスクとして取り扱い可能な入出力インターフェースを提供する制御手段を有する構成を採用することにより、半導体ディスクを用い、大容量の記憶容量を提供するとともに、また、用途に応じて手持ちの半導体ディスクを組合せて所望の容量のディスクシステムを構成できる、という優れた効果がある。

【0062】あるいはさらに、前記所定の処理方式を RAID とする構成を採用することにより、所望の RAID レベルを選択し、実装しておくことにより、需要や用途にみあった記憶容量、スループット、フォールトトレランス性を得られる、という優れた効果がある。

【0063】あるいはさらに、前記所定の処理方式として RAID0 を用いることにより、ATA フラッシュカードのような比較的低速な半導体ディスクでも高速な入出力速度を実現し、スループットを大きく向上できる、という優れた効果がある。

【0064】あるいはさらに、前記所定の処理方式として複数の異なるレベルの RAID 方式を実装し、入出力処理に用いる RAID レベルを選択する手段を設けた構成を採用することにより、ユーザは所望の RAID レベルを選択することにより、容易に自身の需要や用途にみあった記憶容量、スループット、フォールトトレランス性を得られる、という優れた効果がある。

【0065】あるいはさらに、前記複数の半導体ディスクとして ATA フラッシュカードを用いる構成によれば、半導体ディスクの入手は非常に容易であり、簡便かつ安価に情報記憶装置システムを構成でき、ディスクユニットをホットスワップ可能なシステムの構成も非常に容易になる、という優れた効果がある。

【0066】あるいはさらに、前記所定の入出力回路が

SCSI ないし IDE インターフェースである構成を採用することにより、既存のコンピュータシステムに容易かつ安価に設置することができる、という優れた効果がある。

【0067】あるいはさらに、前記複数の半導体ディスクのための収容部と、少なくとも前記複数の半導体ディスクに対して入出力可能なサブコントローラから成るユニットと、このユニットを着脱可能なバスを有し、前記ユニット単位で半導体ディスクを増設する構成を採用することにより、半導体ディスクの数を容易に増設でき、拡張性に優れた情報記憶装置システムを提供できる、という優れた効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を採用したディスク装置の概略構成および動作を示したブロック図である。

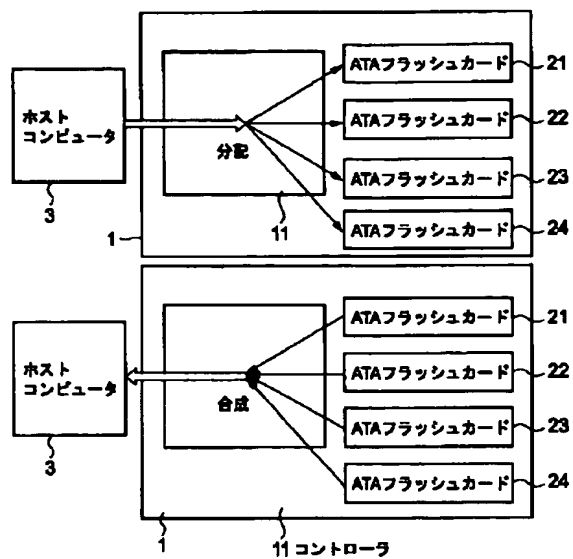
【図2】本発明を採用したディスク装置の構成を示したブロック図である。

【図3】本発明を採用したディスク装置の異なる構成を示したブロック図である。

#### 【符号の説明】

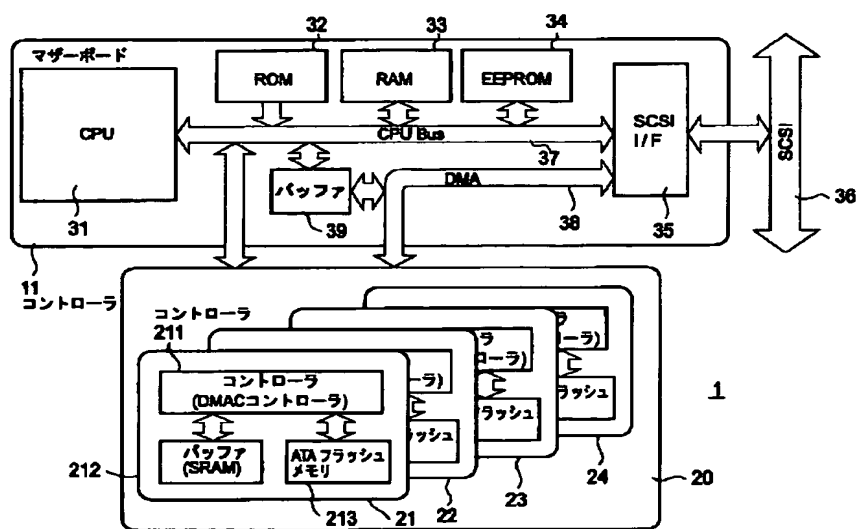
- 1 ディスク装置
- 3 ホストコンピュータ
- 11 コントローラ
- 21 ATA フラッシュカード
- 22、23 ATA フラッシュカード
- 31 CPU
- 32 ROM
- 33 RAM
- 34 EEPROM
- 35 SCSI インターフェース
- 37 CPU バス
- 38 DMA 制御線
- 39 バッファメモリ
- 101 内部バス
- 111 メインコントローラ
- 201 サブボード
- 202...202n サブボード
- 213 ATA フラッシュメモリ
- 221 サブコントローラ
- 212 SRAM

【図 1】



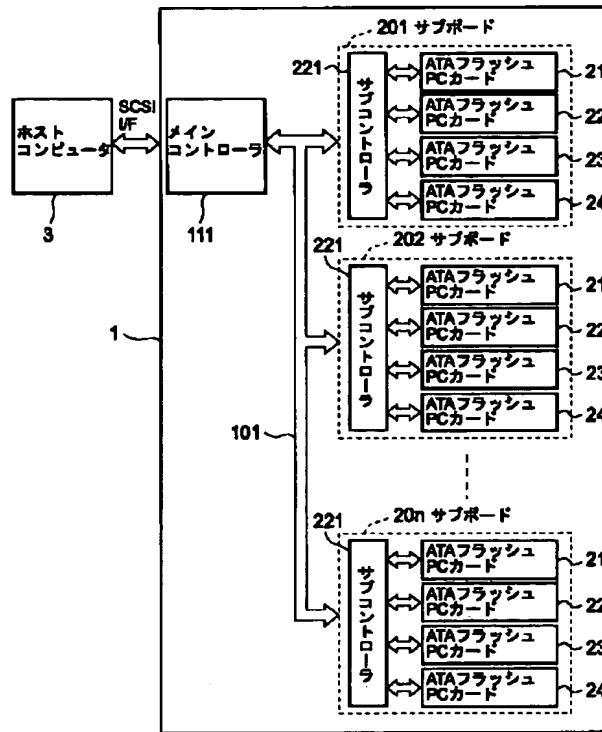
(図 1)

【図 2】



(図 2)

【図 3】



(図 3)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**